

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-079977

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04Q 7/38

H04J 3/16

H04Q 7/34

(21)Application number : 09-173471

(22)Date of filing : 30.06.1997

(71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC

(72)Inventor : ANDERSON NEFATITI

BORST SIMON C

CANNELL LYNELL E

CHENG TERRY SI-FONG

CHEW LINDSEY

GRANDHI SUDHEER A

I CHIH-LIN

KAUFMAN JOSEPH SAMUEL

LUBACHEVSKY BORIS

DMITRIEVICH

NARENDRAN BALAKRISHNAN

SAND DONNA M

(30)Priority

Priority number : 96 20670

Priority date : 28.06.1996

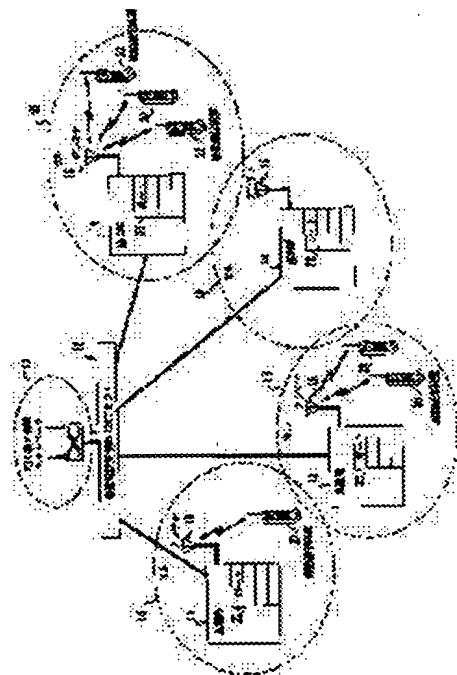
Priority country : US

(54) DYNAMIC CHANNEL ALLOCATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform dynamic allocation and to obtain the growth of a simple system and a high capacity by allocating channels according to a priority that is set to a channel list as a function of long-term and short-term interference fluctuation in every cell/sector in a wireless communication network.

SOLUTION: A telephone exchange center 10 which controls entire operations of a system has a dynamic channel allocating system IBDCA on an interference base and performs signal measurement, channel sequencing, call allowance, channel allocation, call maintenance, hand-off, etc. A base station 14 sequences an entire spectrum by signal intensity RSS to long-term fluctuation based on the result that the intensity RSS of a mobile communication device 20 and a carrier-to-interference ratio are measured, and further sequences several channels of the highest order based on the RSS of short-term fluctuation. Then, it allocates a channel that is sequenced based on a prescribed reference in response to a call. Thereby, a channel can dynamically and automatically be allocated to a mobile station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3207135

[Date of registration] 06.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3207135号
(P3207135)

(45) 発行日 平成13年9月10日 (2001.9.10)

(24) 登録日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 J 3/16

A

H 0 4 J 3/16

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

請求項の数42(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-173471

(22) 出願日 平成9年6月30日 (1997.6.30)

(65) 公開番号 特開平10-79977

(43) 公開日 平成10年3月24日 (1998.3.24)

審査請求日 平成11年4月5日 (1999.4.5)

(31) 優先権主張番号 0 2 0 6 7 0

(32) 優先日 平成8年6月28日 (1996.6.28)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコー
ポレイテッド

Lucent Technolog
ies Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニ
ュー 600-700

(72) 発明者 ネファティティ アンダーソン

アメリカ合衆国、07060 ニュージャ
ー、ブレインフィールド、ウェスト
エイ ストリート 648

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

審査官 深沢 正志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイナミックチャネル割当方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複
数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法におい
て、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配され
るチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)の優先権付与ステップは、他のセル及び／又
はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、前
記優先権は長期干渉変動の関数として割り当てられ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選
択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

(C) 前記選択されたサブセットから複数のチャネルを
ダイナミックに割り当てるステップとからなることを特
徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方
法。

2

【請求項2】 前記(A)ステップは、周波数チャネル
からなる群より選択されるチャネルベースで行われるこ
とを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 前記(B)ステップは、周波数チャネル
からなる群より選択されるチャネルベースで行われるこ
とを特徴とする請求項1の方法。

【請求項4】 前記長期干渉変動の関数は、移動平均で
あることを特徴とする請求項1の方法。

【請求項5】 前記移動平均は、受信信号強度の移動平
均であることを特徴とする請求項4の方法。

【請求項6】 前記受信信号強度は、所定のしきい値以
上のサンプルから選択された強度であることを特徴とす
る請求項5の方法。

【請求項7】 前記受信信号強度は、重み付き強度であ
ることを特徴とする請求項5の方法。

【請求項8】 前記重みを調整して、干渉が低いときは移動平均を減少させ、干渉が高いときは増加させることを特徴とする請求項7の方法。

【請求項9】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(B)ステップは、短期干渉変動の関数として割り当てられ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項10】 前記短期干渉変動の関数は、近瞬時干渉尺度の関数であることを特徴とする請求項9の方法。

【請求項11】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(A)ステップは、タイムスロットチャンネルからなる群より選択されるチャンネルベースで行われ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項12】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(B)ステップは、タイムスロットチャンネルからなる群より選択されるチャンネルベースで行われ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項13】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

10 前記選択されたサブセットの優先度は、前記チャンネルリストの優先度よりも頻繁に更新され、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項14】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

前記(B)ステップは、前記(A)のステップよりもより頻繁に実行され、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項15】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

40 前記(B)ステップにおいて、優先度はアップリンク特徴の関数として割り当てられ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャンネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法。

【請求項16】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャンネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)のステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(B)のステップにおいて、優先度はアップリンク特徴の関数として割り当てられ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項17】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)のステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(A)のステップにおいて、優先度はダウンリンク特徴の関数として割り当てられ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項18】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、
前記(B)ステップにおいて、優先度はダウンリンク特徴の関数として割り当てられ、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項19】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

(C) 利用可能なチャネルが所定の最低値よりも大きい

CIRを有する時に呼をダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項20】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

(C) 前記優先権の付与されたチャネルリストの前記選択されたサブセットから、最大のCIRを有するチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項21】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル及び／又はセクタ毎をベースとして分配されるチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)ステップは、他のセル及び／又はセクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

(C) 前記優先権の付与されたチャネルリストの前記選択されたサブセットから、少なくとも最低のCIRしきい値を有するチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項22】 ワイヤレス通信ネットワークにおける複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法において、

(A) セル／セクタ毎をベースとして分配されるアップリンク及びダウンリンクのチャネルリストに優先権を付与するステップと、

前記(A)のステップは、他のセル／セクタからの周波数利用情報とは独立して行われ、

前記(A)のステップにおいて、優先権は長期干渉変動の関数として割り当てられ、

(B) 前記優先権の付与されたチャネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップと、

(C) 前記選択されたサブセットから前記複数のチャネルをダイナミックに割り当てるステップとからなることを特徴とする複数のチャネルのダイナミックチャネル割当方法。

【請求項23】 前記(B)のステップにおいて、優先権は短期干渉変動の関数として割り当てられることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項24】 前記短期干渉変動の関数は、近瞬時干渉尺度の関数であることを特徴とする請求項23の方法。

【請求項25】 前記(A)のステップは、周波数チャネルからなる群より選択されるチャネルベースで行われることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項26】 前記(A)のステップは、タイムスロットチャネルからなる群より選択されるチャネルベースで行われることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項27】 前記(B)のステップは、周波数チャネルからなる群より選択されるチャネルベースで行われることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項28】 前記(B)のステップは、タイムスロットチャネルからなる群より選択されるチャネルベースで行われることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項29】 前記長期干渉変動の関数は、移動平均であることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項30】 前記移動平均は、受信信号強度の移動平均であることを特徴とする請求項29の方法。

【請求項31】 前記受信信号強度は、所定のしきい値以上のサンプルから選択された強度であることを特徴とする請求項30の方法。

【請求項32】 前記受信信号強度は、重み付き強度であることを特徴とする請求項30の方法。

【請求項33】 前記重みを調整して干渉が低いときは移動平均を減少させ、干渉が高いときは増加させることを特徴とする請求項32の方法。

【請求項34】 前記選択されたサブセットの優先度は、前記チャネルリストの優先度よりも頻繁に更新されることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項35】 前記(B)のステップは、前記(A)のステップよりもより頻繁に実行されることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項36】 前記(A)のステップにおいて、優先度はアップリンク特徴の関数として割り当てられることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項37】 前記(B)のステップにおいて、優先度はアップリンク特徴の関数として割り当てられることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項38】 前記(A)のステップにおいて、優先度はダウンリンク特徴の関数として割り当てられることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項39】 前記(B)のステップにおいて、優先度はダウンリンク特徴の関数として割り当てられることを特徴とする請求項22の方法。

【請求項40】 (D)利用可能なチャネルが所定の最低値よりも大きいCIRを有する時に呼を認めるステップをさらに有することを特徴とする請求項22の方法。

【請求項41】 (E)前記優先権の付与されたチャネルリストの前記選択されたサブセットから、最大のCIR

Rを有するチャネルを割り当てるステップをさらに有することを特徴とする請求項22の方法。

【請求項42】 (F)前記優先権の付与されたチャネルリストの前記選択されたサブセットから、少なくとも最低のCIRしきい値を有するチャネルを割り当てるステップをさらに有することを特徴とする請求項22の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、ワイアレス通信に関し、特にダイナミック(動的)チャネル割当に関する。

【0002】

【従来の技術】ワイアレスのアクセスは、移動中のユーザに対し、通信線を利用しないアクセスを提供しており、これは特に2つの領域即ち電話とインドアのデータLANの要求を解決するために成されたものである。セルラ電話(携帯電話)ネットワークは、ワイアレスのラストホップを介して、電話サービスの領域を拡大し、一方、移動IPLAN(例えばAT&T社製のWaveLAN、Proxim社製のRangeLAN)もTCP/IPデータネットワークのインドアのユーザに対して同一の機能を与えている。ワイアレスの技術の進歩および高速統合サービスの優先ネットワークは、移動ユーザに対し、近い将来包括的なマルチメディア情報のアクセスを提供することが期待されている。

30 【0003】PCSサービス(パーソナル通信サービス: Personal Communication Service)は、個人別の通信サービスの幅広い範囲に亘るものでこれにより個人あるいはデバイスは、いつでもどこにいても関係なく通信することができるようになっている。パーソナル通信ネットワーク(Personal Communication Network(PCN))は、低パワーのアンテナを介して通信する新たなタイプのワイアレス電話システムである。PCNは、従来の有線方式に代わるデジタルの無線方式を提供している。

【0004】セルラ移動無線機があるセルから別のセルに移動するにつれて、送信信号を次のセルにどのセルが最強の信号を受信しているかを決定する制御装置によりハンドオフされる。セルラ電話機のユーザは、従来の移動通信よりも基地局のトランシーバにより近付くためにセルラ電話機のユーザのトランシーバは、そのパワーは小さくそのため装置はより安くなる。

40 【0005】非セルラの無線機に対し、セルラの概念の最大の利点は、同一の周波数割当、に対し、より高いキャパシティが許されることである。この利点はコスト、多数のセルサイトの必要性、関連無線ポートにも見られる。あるセルサイトから隣接するセルサイトへの切り換えは、無線ポートの利用可能性とその場所に関する正確な知識が必要である。

【0006】時分割多重アクセス(TDMA)と、周波数分割多重アクセス(FDMA)に基づくセルラ技術およびPCS技術は、ユーザの間でスペクトラムを分割するために、ある形式のチャネル割当系を必要とする。初期のシステムにおいては、チャネル割当は固定チャネル再使用計画に基づいている。この固定チャネル割当(Fixed Channel Assignment(FCA))は、均一でヘビーなトラフィックに対しては、十分に機能することは公知である。

【0007】しかしトラフィックパターンが均一でなくチャネルをダイナミックに割り当てるチャネル割当系は、ユーザに対し、より効率的にサービスできるポテンシャルを有している。このFCAは、実行は比較的簡単であるが、システムを設置する場合優れたセルサイトのエンジニアリングとマニュアルのプロセスを必要とする。これらの理由でセルラシステムにおけるスペクトラムの管理は、ダイナミックチャネル割当系の方向に動き出している。

【0008】セルサイトの動作の全体品質を改善するために、その性能を最適化するためにセル内でチャネルの割当を自動的に行うのは望ましい。チャネル干渉のある原因は長期継続型で、例えば、地域的特徴、システムの展開(これには基地局のレイアウト、アンテナの種類とその形状等が含まれる)と固定スペクトラムであり、他の種類のチャネル干渉は短期持続型で、例えば、トラフィックパターンとか干渉とかシャドーフレージングである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の目的は、ワイアレスネットワークのダイナミックチャネル割当を提供することであり、特に完全な自動化と、簡便なシステム成長および高いキャパシティを備えたダイナミックなチャネル割当法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、特許請求の範囲の請求項1に記載した方法によりワイアレス通信ネットワーク用の干渉ベースのダイナミックチャネル割当方法が得られる。さらに本発明によれば、請求項2に記載したような方法である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は移動電話(携帯電話)システムについて説明するが、PCSおよびインドアワイアレスシステム等の他のセルラシステムにも適用できるものである。

【0012】図1において、移動電話交換局(MTSO)10は、セルラネットワークと切り換え有線ネットワーク12との間の呼の切り換えを行う。MTSO10は、セルラシステムの全体動作を制御する。例えば、全てのセルラの呼を設定し、監視し、および全てのシステム内を通行する携帯電話を搭載した移動体の位置を追跡

し、ハンドオフ機能を提供し、課金情報を提供する。MTSO10は、複数の基地局14に接続されている。

【0013】この基地局14は、ワイアレスネットワーク内の固定トランシーバで無線ポートを介してアンテナ16に接続されている。基地局14は、複数のトランシーバポート22から構成される。このトランシーバポート22がチャネルに割り当てられている。基地局がゲートウェイとして機能する地理的領域は、セル18と称し、様々な基地局14のノードが適切な場所に分配配置されている。移動通信装置20は、セル18内の基地局14とアップリンク周波数とダウンリンク周波数からなる1対の割り当てられたチャネルを介して通信する。

【0014】本発明は、干渉ベースのダイナミックなチャネル割当系であり、FCAと比較すると完全な自動化、容易なシステム成長、潜在的な高い容量を提供することができる。トラフィック、無線リンク、干渉シャドーフレージングの変動等に適用できることに加えてこの系では、さらにまた地理的特徴、固定スペクトラム、システムの展開、システムの成長に対する適合性を有する。

【0015】本発明は干渉を適用する2つの時間的なスケールを取扱う。これらの時間スケールは、計測の長期変動(地理的特徴、システムの展開、固定スペクトラム等から生ずる)と高速の短期変動(トラフィックパターン、無線リンク、干渉シャドーフレージング等から生ずる)である。さらに本発明は、パー・セル/セクタベースで(セル/セクタ毎をベースとして)もって全体的に分配される。

【0016】図2には、セル/セクタチャネルリストを表す図が示されている。ダイナミックなチャネル割当系は、アップリンクとダウンリンクに基づいた干渉尺度を用いる。この系は、2つの同時プロセス、即ち、長期と短期のプロセスでセル18内で形成された干渉尺度に基づいて各セル18のチャネルに順番をつける。この干渉ベースのダイナミックチャネル割当は、各セル18(またはセクタ)が長期プロセスと短期プロセスとを有する観点から分配される。

【0017】この長期プロセスは、アップリンクチャネル割当とダウンリンクチャネル割当の両方に対し、長期リストを形成する干渉尺度の移動平均に基づいて、各セルに対し全体スペクトラムを順序づける。この移動平均値は、長期プロセスにより使用されるのでそれは地理的特徴、システムの展開、システム成長、固定スペクトラム等のシステム特徴内の低速(即ち長期)の変動に適合できる。

【0018】短期プロセスは、短期リストを形成し、長期プロセスにより最適と見なされたある数のチャネルのみを順序づける。この短期プロセスは、チャネルを順序づけるために瞬時干渉尺度を用い、そして例えばトラフィックパターン、無線リンク、干渉、シャドーフレージ

ングのようなシステム内の高速（即ち短期）の変動に適合する。この2つの長期と短期のプロセスは、各セル（あるいはセクタ）に対しチャンネルを整理し、そして頑強なダイナミックなチャンネル割当手順をサポートする。

【0019】システムとモデルの表記

TDMAシステムとFDMAシステムとはそれぞれデジタルシステムとアナログシステムと称する。アップリンクとダウンリンク上におけるi番目のチャンネルに対する受信機のキャリアトゥインターフェアランス比率（Carrier to Interference Ratio（CIR））はそれぞれ $\gamma^{(i)}$ と $\gamma'^{(i)}$ で表すものとする。

【0020】アップリンクとダウンリンクに対するCIRの最低許容値をそれぞれ Γ_u と Γ_d で示すものとする。すると Γ_u と Γ_d の値は、システム内の受信機の種類により決定され、通常11-25dBの範囲内の値を採る。アップリンクとダウンリンクのi番目のチャンネル対上の受信信号強度（received signal strength（RSS））はそれぞれ $RSS^{(i)}$ と $RSS'^{(i)}$ で表され、そして対応する移動平均RSS（MARSS）値は、それぞれ $MARSS^{(i)}$ と $MARSS'^{(i)}$ で表すものとする。

【0021】アップリンクとダウンリンク上の干渉しきい値を I_u と I_d でそれぞれ表すものとする。と I_u と I_d の値は次式で表される。

$$I_u = G_u P_u G_d / \Gamma_u \quad (1)$$

$$I_d = G_d P_d G_u / \Gamma_d \quad (2)$$

ここで G_u はアンテナのゲインを含む定数で、 G_d はセルの中央部と境界部との間の最悪のリンクゲインであり、 P_u 、 P_d はそれぞれアップリンクとダウンリンクの伝送パワーである。

【0022】アップリンクとダウンリンクのi番目のチャンネル対上のビットエラーレート（BER）は、それぞれ $BER^{(i)}$ と $BER'^{(i)}$ で表すものとする。さらにアップリンクとダウンリンク上の最大の許容可能なBERを BER_u と BER_d でそれぞれ表すものとし、通常それらは音声トラフィックに対しては 10^{-3} に設定する。

【0023】干渉ベースのダイナミックチャンネル割当

干渉ベースのダイナミックチャンネル割当（Interference Based Dynamic Channel Assignment（IBDCA））系は、信号の測定、チャンネルの順序付け、呼の許可、チャンネルの割当、呼の維持、呼のハンドオフ、システム／セルのスタートアッププロセジャーからなる。このIBDCA系は、アップリンクとダウンリンク上（ダウンリンクの測定の容量は、デジタルシステムの場合のみ存在する）で各セル18（またはセクタ）内に信号測定を形成する。

【0024】アップリンクとダウンリンクの測定に基づいてチャンネルは各セル内の長期プロセスと短期プロセスにより順序づけられる。例えば呼がセル18に到達すると、ある種の許可及び阻止条件を適用して呼を受け入れ

るべきかを決定する。呼が受け入れられるとチャンネルは、あるチャンネル割当条件に基づいて呼に割り当てられる。呼がこの割り当てられたチャンネル上に設定されると、呼はモニタされ、通信の質を維持するために必要ならば別のチャンネルにハンドオーバーされる。

【0025】信号測定と予測

2つの種類の予測が信号測定から行われる。即ち（1）受信した信号強度（RSS）と、（2）キャリア対干渉比（CIR）である。このRSSの予測は、チャンネルの順番付け手順で用いられる。CIR予測は、呼の認可、ハンドオフ、チャンネル割当手順で用いられる。

【0026】RSSの予測は、セル18内で現在活性状態ではないチャンネルに基づいてのみ成される。一対の周波数が呼びに割り当てられる。その1つは、アップリンク（移動通信装置20から基地局14へのリンク）を提供し、他方の周波数はダウンリンク（基地局14から移動通信装置20へのリンク）を提供する。この周波数の対を形成することは予め規定され、この対はチャンネルと称する。そのためアップリンクのみならずダウンリンクに対しても測定し、チャンネル割当決定を行うことが望ましい。現在のシステムでは、タイムスロットはセル間では同期しておらずダウンリンク上のTDMAキャリアは全てのタイムスロットがアイドル状態の時のみオフとなっている。

【0027】RSSの測定プロセスが周波数ベースに基づいているときはIBDCA系における測定と順序付けは周波数ベースとなる。この場合、RSSの測定期間はキャリア上のタイムスロットの全サイクルに亘らなければならない。一方RSSの測定プロセスがタイムスロットベースに基づいているときには、IBDCA系の測定と順序付けとチャンネル割当は、タイムスロットベースに基づく。

【0028】このため次に述べる4つの組み合わせが存在することになる。（1）長期プロセスは周波数ベースであり、短期プロセスも周波数ベースである。（2）長期プロセスは周波数ベースであり、短期プロセスはタイムスロットベースである。（3）長期プロセスはタイムスロットベースであり、短期プロセスは周波数ベースである。（4）長期プロセスはタイムスロットベースであり、短期プロセスもタイムスロットベースである。これら4つの組み合わせのうちの1つが以下を考慮して特定のシステムに適合するためにIBDCAアルゴリズムで用いられる。

【0029】基地局14にある無線ユニットは、デジタルモードとアナログモードの両方でアップリンク上のRSSIの測定ができる。前述したように、RSSの測定プロセスは、周波数ベースに基づいているので、アップリンク上の各RSS予測の測定期間は、周波数上のタイムスロットの全サイクルに亘らなければならない。必要によっては、さらに長くなってもかまわない。各RSS

予測を計算するために、RSSIサンプルの数は、この測定期間全体に亘って均一にとられなければならない。

【0030】その後、このRSS予測は、これらのRSSIサンプルの関数として計算される。信号強度の測定に対する上記の計の利点は、それが全体に分布していることである。即ち、識別するために周波数の利用をチェックする中央の調整は必要ではなく、そして活性状態にある周波数のアイドルのタイムスロットで行われた測定値を廃棄することである。しかしこれは、余分の処理コストと、信号の測定に際する遅延を伴う。その理由は、測定期間はキャリア上のタイムスロットの少なくとも全サイクルに等しい長さとなるからである。

【0031】ダウンリンクにおいては、キャリア上の全てのタイムスロットがアイドル状態になったときのみターンオフされる。このことにより、周波数のアイドル状態のタイムスロットに入るRSSIサンプルは、周波数からの干渉を反映する。ダウンリンク上のRSS予測の測定期間は、周波数上のタイムスロットの全サイクルには広がることはない。デジタルモードでの移動通信装置20は、活性状態及び非活性状態の両方において基地局により特定された1組のチャンネル上のRSSI測定をできる。

【0032】活性モード中（呼が進行中）移動通信装置20は、移動アシストハンドオフ（Mobile Assisted Hand-Off (MAHO)）と称する処理の一部としてRSSI測定を行うことができる。移動局が非活性モード（通話中でない）の時は、移動アシストチャンネル割当（Mobile Assisted Channel Assignment (MACA)）と称する手順で、RSSIの測定ができる。基地局14における特殊な無線装置を用いてダウンリンク周波数のRSSI測定が行われる。

【0033】呼の返し前にアップリンク上の予測CIRの予測値は、逆制御チャンネル（Reverse Control Channel (RCCCH)）に基づいて基地局で測定されるRSS予測値を以下のことを考慮しながらチャンネルの瞬時アップリンクRSS値でもってわり算することにより得られる。

【0034】ダウンリンク上のCIRは、RCCCH上で（ダウンリンク信号強度の近似である無線リンク用の適宜の調整ファクタを用いて）基地局で測定されるRSS予測値を移動通信装置20で考慮されるチャンネル上で測定され、MACA通知として基地局14に通知されるR*

*SSI値でもってわり算することにより呼の開始前に予測できる。

【0035】チャンネルの順序付け

各セル内のチャンネルの順序付けは、2つのプロセス、即ち長期プロセスと短期プロセスとにより行われる。長期プロセスは、図3に示すように地理的特徴、システムの展開、システムの成長、固定スペクトラムのようなシステム内の低速（長期変動）に適合する。一方短期プロセスは、図4に示すようにトラフィック、無線リンク、干渉、シャドウフェージングのようなシステム内の高速（短期変動）に適合する。前述したように、セル18内の長期プロセスと短期プロセスの両方に対するRSSの測定は、セル18内でそのときに活性状態ではないチャンネルにおいて成される。

【0036】この長期プロセスは、図3に示すように、考慮中のセルに対し移動平均RSS値に基づく全体スペクトラムを順序付ける。このチャンネルは、移動平均RSS値が増加する順序で配置される。様々なレベルのトラフィック密度に対応する異なる時間の個別の移動平均を維持する必要がある。例えば、夜間のトラフィックは、昼間のトラフィックとは異なり、個々の移動平均は昼間と夜に対して必要となる。

【0037】移動平均は、各時間に対し維持する必要がある。あるいは忙しい時間の間のみ更新されるようなある移動平均値を保持する必要がある。そしてこの値を用いてチャンネルの順序付けを行う必要がある。RSS測定が成される時間のインデックスをkとすると、即ちRSS⁽ⁱ⁾。(k)とRSS⁽ⁱ⁾。(k)は、それぞれアップリンクとダウンリンク用のi番目のチャンネルのk番目の時間において成されたRSS測定値である。

【0038】W_u。(.)とW_d。(.)は、それぞれアップリンクとダウンリンクの重み付けを表し、その値はそれぞれRSS⁽ⁱ⁾。(k)とRSS⁽ⁱ⁾。(k)の関数である。重み付けの重みはRSS値の干渉ペナルティ関数である。即ちこの重みは、干渉RSSが低いときには移動平均を必要なレートでもって減少させ、干渉RSSが高いときには移動平均を必要なレートでもって増加させるように調整される。

【0039】アップリンクとダウンリンクに対する移動平均は、次式で表される。

【数1】

$$MARSS_D^{(i)}(k) = \min \left\{ MAXMA_D, \frac{1}{K} \sum_{l=0}^{K-1} W_D(RSS_D^{(i)}(k-l)) \right\} \quad (3)$$

【数2】

$$MARSS_U^{(i)}(k) = \min \left\{ MAXMA_U, \frac{1}{K} \sum_{l=0}^{K-1} W_U(RSS_U^{(i)}(k-l)) \right\} \quad (4)$$

ここで、Kは移動平均ウィンドウの長さを表し、MAX MA_uとMAXMA_dはそれぞれアップリンクとダウン

リンクに対し与えられた最大値である。

【0040】短期プロセスは、図4に示すように図3に示す長期プロセスを順序付けることにより、そのセルに対し再上位の即ち最適のチャネルと見なされたある数 n_s のみを順序付ける。長さ n_s の短期リストのチャネル（アップリンク用とダウンリンク用）は、アップリンクに対しては $MARSS^{(u)}$ は1。以下ダウンリンクに対しては $MARSS^{(d)}$ は1。以下を満足しなければならず、セル18の境界への全ての道でチャネルが使用可能な場合には、

【数3】

$$\forall i = 1, n_s$$

である。

【0041】セルラまたはPCSが高速で移動している場合に、この条件を適用するのが望ましい。移動度が低い場合の固定セルラあるいはPCSにおいては、この条件は効用量を達成する観点から望ましいものではない。かくして長期プロセスは、チャネルを測定する際の短期プロセス上の負担を軽減する。短期プロセスにおいて、チャネルはRSSの予測値が増加する順序で配列される。かくして短期プロセスは、チャネル割当手順において、セルに最適のチャネル（即ち順番の付いた短期リスト）を与える。

【0042】同一のロケート受信機（RSSを測定する受信機）は、短期プロセスと長期プロセスの両方に機能する。この測定における第1優先度が短期プロセスに与えられる。しかし、短期プロセスで行われるRSSの測*

$$\gamma_{uv}^{(u)} \geq \Gamma_u + \Delta\Gamma_u \text{ and } \gamma_{uv}^{(d)} \geq \Gamma_d + \Delta\Gamma_d, 1 \leq i \leq n_s \quad (5)$$

ここで、 $\Delta\Gamma_u$ と $\Delta\Gamma_d$ は、システム性能を制御するために導入されるエキストラマージンである。これらのマージンを増加させると、ブロッキングを増加させドロップを減少させる。その結果マージンは、システム内のブロッキングとドロップに対するソフトな制御をオベ*

$$\gamma_{uv}^{(u)} \geq \Gamma_u + \Delta\Gamma_u, 1 \leq i \leq n_s \quad (6)$$

【0048】チャネルの割当

許可条件に基づいて、呼が許可される短期リスト内のチャネルの数を n^* で表す。呼が許可されると、その呼に割り当てられる最適のチャネルは、以下の規準に基づいて決定される。TDMAの呼に対しては、得られるアイドルスロットを活性状態の呼に割り当てる。それ以外の場合には、スロットをk番目のチャネルに割り当てる、これを次式で示す。

【数6】

$$\min \{ \gamma_{uv}^{(u)}, \gamma_{uv}^{(d)} \} = \max \left\{ \min \{ \gamma_{uv}^{(u)}, \gamma_{uv}^{(d)} \} \right\}_{i=1}^{n^*}$$

アナログの呼に対しては、次式の場合には、k番目のチ

* 定値は、考慮中のチャネルに対する移動平均による長期プロセスにより用いられる。短期プロセスに費やした後の、ロケート受信機の残りの容量を用いて長期プロセスの測定を行うことができる。

【0043】図2に戻ると、各セル/セクタは、長期プロセスにより順序付けられた全体スペクトラム（アップリンクとダウンリンク用の長期リスト）と、短期プロセスにより順序付けられた短期リストとを有する。

【0044】使用されると、セルサイトの自動同調結合器（Auto-Tune Combiners（ATC））は、新たなチャネルに同調するために数秒かかるときには、無線とATCを短期順序付けに従った現在最適のチャネルに連続的に同調するのが好ましい。チャネルを頻繁に切り換えるATCを有していないのでヒステリシスファクタが導入される（即ち、最適なチャネルと次によいチャネルの瞬時RSS値の差は、切り換えが成される前にヒステリシスしきい値以上でなければならない）。

【0045】呼の許可と阻止

セルサイトにおける全てのトランシーバポート22がビジーの時には、呼はセル18でブロックされる。この呼がブロックされないと（即ち、トランシーバポート22が呼に対し利用可能な場合には）呼は以下の規準に基づいて許可される。短期リスト内のチャネル数を n_s とする。

【0046】以下の条件の時にチャネル1が存在する場合にはTDMAの呼は許可される。

【数4】

* レータに対し与える。

【0047】次式のようにチャネルiが存在する場合にはアナログの呼は許可される。

【数5】

チャネルに割り当てる。

【数7】

$$\gamma_{uv}^{(u)} = \max \{ \gamma_{uv}^{(u)} \}_{i=1}^{n^*}$$

【0049】呼が選定されたチャネルに割り当てられる前に、最終の瞬時RSS測定が、この選定されたチャネルに対し行われ、前述した許可条件が適用される。同時にチェックがMTSO（CSからCSへのメッセージ）をもって成され、チャネル割当の衝突を回避する（即ち、瞬時チャネル割当が第1層セルサイトで）。選定されたチャネルが許可条件を満足せず、他の割当と衝突する場合には、プロセスは短期リスト内の数個の次善の最適なチャネルに対し繰り返される。

【0050】呼の維持

呼の品質に基づいた既存のハンドオフ手順が適応される。しかし、IBDCA系とともに動作するハンドオフは、BERに加えて得られるC/I尺度を用い、このため潜在的によりよい性能を提供する。

【0051】システムとセルのスタートアップ

システム全体がスタートアップし、使用中の固定スペクトラムが存在しない場合には、長期リストと短期リスト内の全てのチャンネルは、全てのセル内で同一のポジションを占有する。すると新たな呼がこのシステム内に入っ

＊とともに任意のチャンネルをとり（例えば、オペレータにより特定されるチャンネルシーケンスの番号に従って）、チャンネル割当における瞬時衝突を回避する。これらの開始時のチャンネル割当は、システム内の長期尺度を反映する。セル18内の長期順序付けは、このようにしてスタートし、システムの特徴に適應するのに時間とともに展開する。

【0052】ATCを用いるセル18の場合、初期チャンネルの選択（長期リストが展開され、考慮中のセルに対する好ましいチャンネルの短期リストを生成するまで）用のアルゴリズムは以下の通りである。

(1) IBDCAの開始

(2) $\text{first_channel} = [(\text{CS_number} * \# \text{sectors/cell}) + \text{sector} + 1]$
 $\text{MOD } \# \text{channels/application} + 1$

(3) $\text{old_channel} = \text{first_channel}$

(ここで、オムニ（全）セルの場合、sector=0、
 アルファセクタの場合、sector=0、
 ベータセクタの場合、sector=1、
 ガンマセクタの場合、sector=2、

調整が保存された制御チャンネル用に成される。)

(4) $\text{next_channel} = [\text{old_channel} + Y + X]$
 $\text{MOD } \# \text{channels/application}$

(ここでXは、チャンネルをスキップするフレキシビリティを与えるための整数のマージンであり、Yは、整数のチャンネル分離要件である。また、MODは、modulusの意であり、#sectors/cellは、セル当たりのセクタ数であり、#channels/applicationは、アプリケーション当たりのチャンネル数である。)

(留意：ここで固定チャンネル割当、例えばDCCCH、アナログ制御チャンネル、他の保存チャンネルをスキップするためにある局所的な調整が必要である)

(5) $\text{old_channel} = \text{next_channel}$

(6) 全ての後続のチャンネル割当に対し、ステップ(4)と(5)を繰り返す。

【0053】システム成長（即ち新たなセルの追加）の場合には、長期順序付けをシステム特性に加え安定化する前にある時間を必要とする。しかし、上記のアルゴリズムをATCを用いるセル18の場合のスタートアップ用に用いることができる。

【0054】ハンドオフプロセスは、IBDCA系と緊密に相互作用する。ハンドオフチャンネルは、ダイナミックなチャンネル環境内で保存される。ハンドオフ用に新たな基地局でチャンネルを選択するとチャンネル割当のIBDCA系が用いられる。

【0055】議論

デジタル制御チャンネル用標準IS136Aを参照されたい。本発明の干渉ベースのダイナミックなチャンネル割当は、PCSネットワーク、ベル研究所におけるSWAN (Seamless Wireless ATM Networking) の移動ネットワークコンピュータ環境あるいは他の同様なネットワークを含むインドア用のワイアレス通信ネットワークにも適したものである。

【0056】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のダイナミックチャンネル割当方法は、チャンネルリストに優先権を付与するステップと、優先権の付与されたチャンネルリストのある選択されたサブセットに優先権を付与するステップとからなり、パー・セル／セクタベースに基づいて分配され、優先権付与は、他のセル／セクタからの周波数利用情報とは独立して行われる複数のチャンネルのダイナミックチャンネル割当方法であり、この方法によりワイアレス通信ネットワーク用の干渉ベースのダイナミックチャンネル割当ができる。このようにして、ワイアレスネットワークのダイナミックチャンネル割当を提供でき、特に完全な自動化と、簡便なシステム成長および高いキャパシティを備えたダイナミックなチャンネル割当法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を用いたワイアレスネットワークのブロック図

【図2】セル／セクタチャンネルリストを表す図

50 【図3】長期チャンネル割当のフローチャート図

【図4】短期チャネル割当のフローチャート図

【符号の説明】

10 移動電話交換局 (MTSO)

12 切り換え有線ネットワーク

14 基地局

* 16 アンテナ

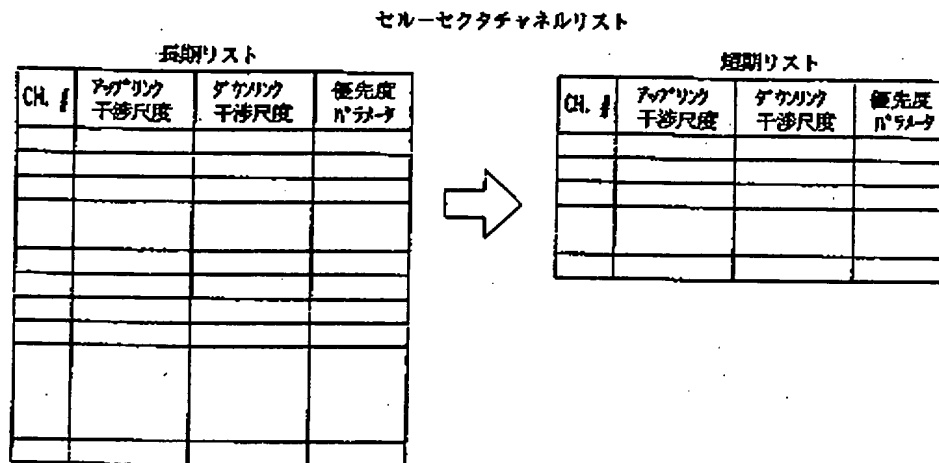
18 セル

20 移動通信装置

22 トランシーバポート

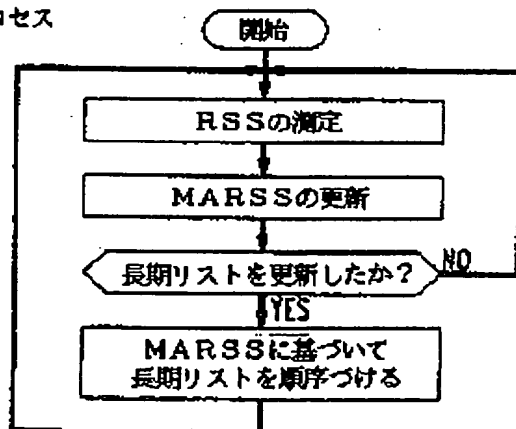
*

【図2】



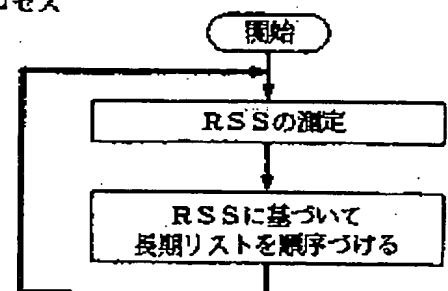
【図3】

長期プロセス

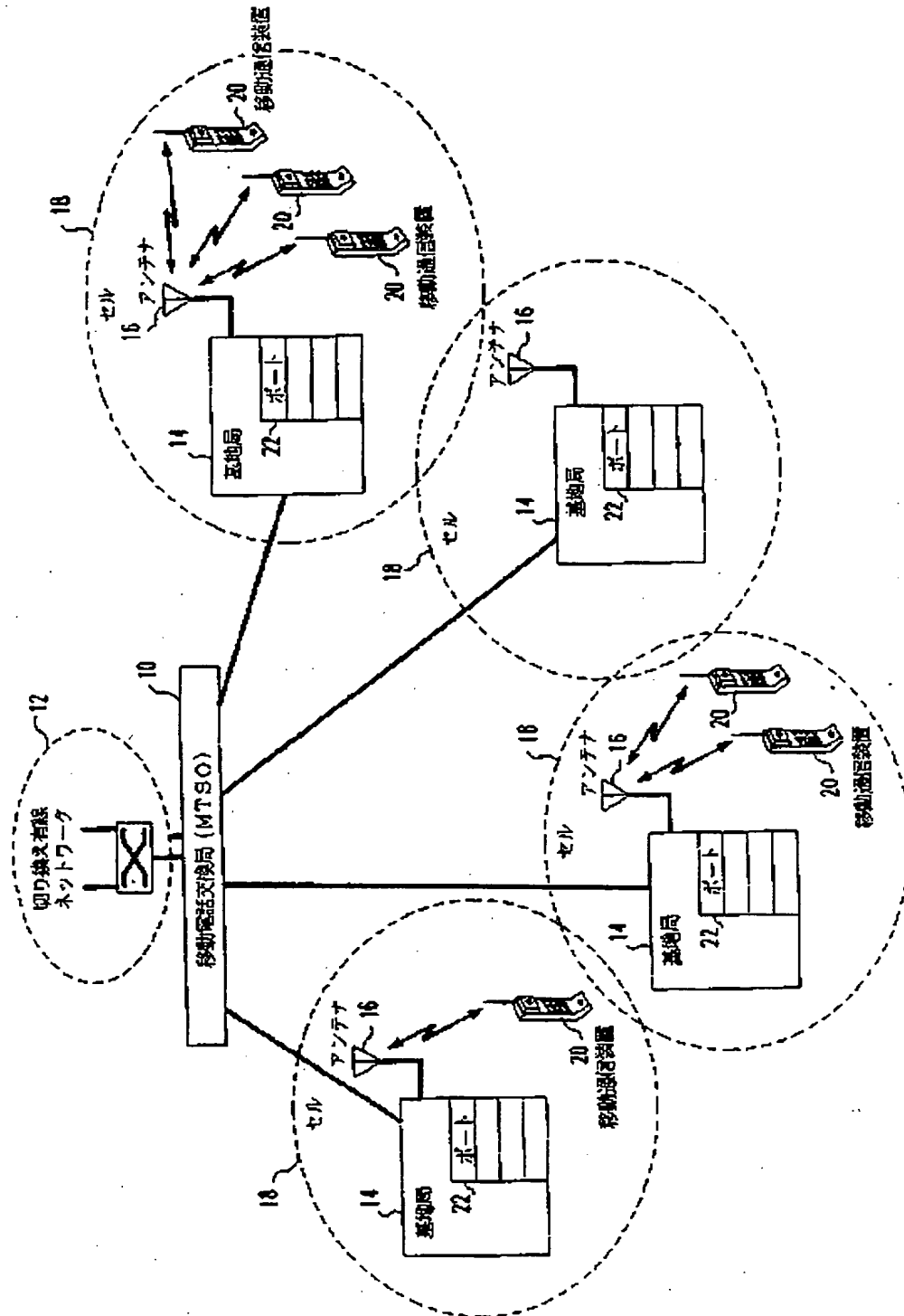


【図4】

短期プロセス



【図1】



フロントページの続き

(73)特許権者 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New J
ersey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 サイモン シー、ボースト
アメリカ合衆国、07060 ニュージャ
ージー、ノース ブレインフィールド、ノ
ース ドライブ 375

(72)発明者 ライネル イー、キャンネル
アメリカ合衆国、60563 イリノイ、ネ
ーバービル、バーニング トリー レー
ン 628

(72)発明者 テリー サイフォン チェン
アメリカ合衆国、07869 ニュージャ
ージー、ランドルフ、スバロー ロード
20

(72)発明者 リンゼー チュー
アメリカ合衆国、07848 ニュージャ
ージー、ラファイエット、モンロー ロー
ド 14

(72)発明者 サディーア エー、グランディー
アメリカ合衆国、07054 ニュージャ
ージー、バーシパニー、バーシパニー ロ
ード 300

(72)発明者 チンリン イー
アメリカ合衆国、07726 ニュージャ
ージー、マナラバン、テイラー レイク
コート 9

(72)発明者 ジョセフ サミュエル カウフマン
アメリカ合衆国、07733 ニュージャ
ージー、ホルムデル、チェスナット リッ
ジ ロード 13

(72)発明者 ボリス ドミトリービッチ ルバチェフ
スキー
アメリカ合衆国、08807 ニュージャ
ージー、ブリッジウォーター、ミルタウン
ロード 109

(72)発明者 バラクリシュナン ナレンドラン
アメリカ合衆国、07974 ニュージャ
ージー、ニュープロビデンス、ゲールス
ドライブ 127、アパート A 7

(72)発明者 ドナ エム、サント
アメリカ合衆国、90148 イリノイ、ロ
ンバード、エリザベス コート 4

(56)参考文献 特開 平9-102981 (J P, A)
特開 平7-236173 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04B 7/24 - 7/26 102
H04Q 7/00 - 7/38